

「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の
創出」

2017 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

矢野 亮一

筑波大学生命環境系

助教

農業・食品産業技術総合研究機構高度解析センター

主任研究員

ハウス栽培環境におけるウリ科果実の糖度変動に関連するシンク・ソース
分子ネットワークの解明

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、日本産マスクメロンの標準系統であり育種にも活用される「アールスメロン春系3号」を主な対象として、日々変化する温室環境における果実糖度の変動・個体差と、環境に応答して変化する遺伝子・代謝物の関連性をバイオインフォマティクス的手法で明らかにすることを目的としている。これにより、異なる環境下でも安定して高糖度果実を生産するための基礎的知見や将来の優良品種育成に資する遺伝子機能情報を得ることを目的としている。

2018年度の研究では、春系3号メロンについて、①全ゲノム・遺伝子情報の解読、②遺伝子発現情報データベース「Melonet-DB」のアップデート、③ハウス栽培環境下での果実糖度変動に関連したトランスクリプトーム解析(全遺伝子発現配列解析, RNA-seq)などを実施した。①については、これまでの全ゲノム配列解読に加えて様々な組織・発達ステージに由来する発現配列情報(mRNA配列情報)をnanopore direct RNA-seqにより網羅的に収集して解析した。独自に開発したスクリプトに加えて、公開されているプログラムを組合せて解析することにより、ゲノムに座する約30,000遺伝子を明らかにした。これらにはprotein coding geneに加えてnon-coding RNAも含まれる。解読した全ゲノム遺伝子情報は、ゲノム・遺伝子の基礎研究のみならず品種育成などの実用研究にも活用されることが期待される。②については、遺伝子機能研究を推進する上で基礎的知見となる遺伝子発現情報データベース「Melonet-DB (<https://gene.melonet-db.jp>)」をアップデートした。植物組織別の遺伝子発現パターンを視覚化したり、遺伝子間の共発現ネットワークを図示するwebアプリケーションを提供している(図)。③については、筑波大学水耕栽培温室において春から秋を通じて継続的にメロン栽培を実施し、果実糖度の経時的調査と合わせてトランスクリプトーム

情報の収集を実施した。近赤外分光装置による果実糖度の経時的非破壊分析では、栽培時期による糖度増大カイネティクスの違いが顕著であった。春系 3 号メロンは純系であることから、個体におけるゲノム配列の違いではなく、環境条件が果実糖度へ大きく影響を及ぼしていると考えられた。実際に夏場においては気温変化量と果実糖度変化量の間に逆相関が認められた。次いで、季節を通して収集したトランスクリプトーム情報と果実糖度変動の関連を統計的に解析した。その結果、いくつかの遺伝子の発現レベル情報セットから果実糖度が予測できる可能性が示唆された。次年度はサンプリングの時点を再考すると共に、春系 3 号以外の甘くならないメロン品種ならびに春系 3 号で人為的に変異誘発された変異体を取り入れて研究を進める予定である。

Gene expression viewer

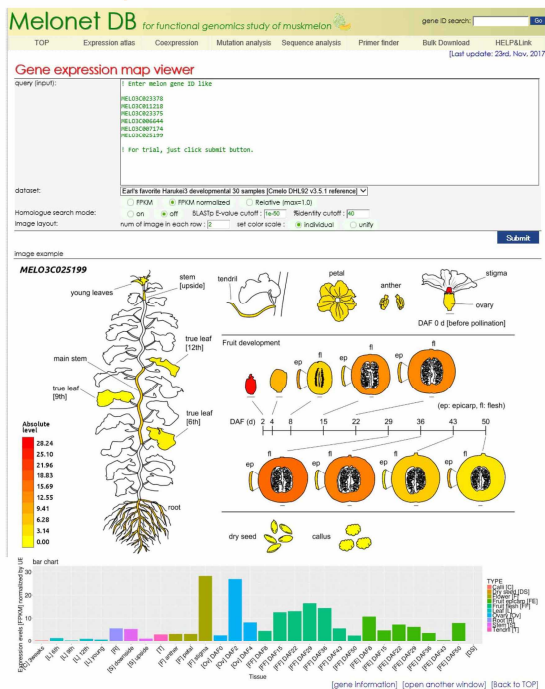
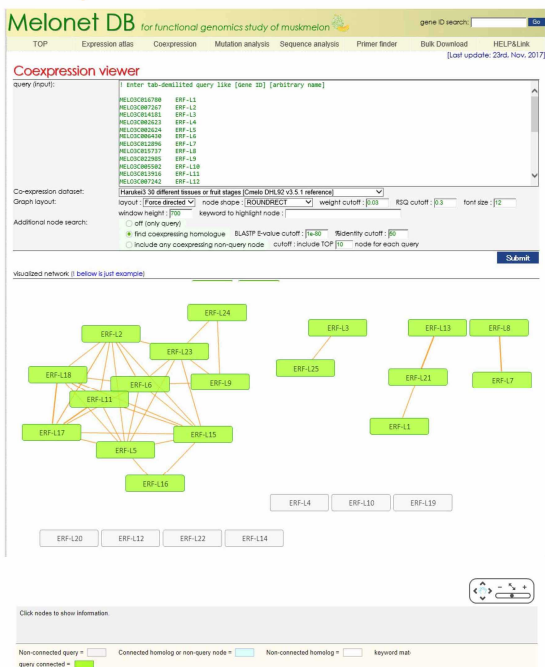


図. 「Melonet-DB」アプリケーション

Coexpression viewer



§ 2. 研究実施体制

①研究者:矢野 亮一 (筑波大学生命環境系 助教/農業・食品産業技術総合研究機構高度解析センター 主任研究員)

②研究項目

- ・メロンの非破壊糖度モニタリングならびに表現型解析
- ・メロンのゲノム・オミックス情報解析
- ・統合データによる相関ネットワーク解析、ならびに、果実糖度予測法の研究
- ・遺伝資源ならびに変異体集団を用いた遺伝子機能研究